

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-056559

(43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl. G03G 15/08  
G03G 15/00  
G03G 15/01

(21)Application number : 10-242544

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 13.08.1998

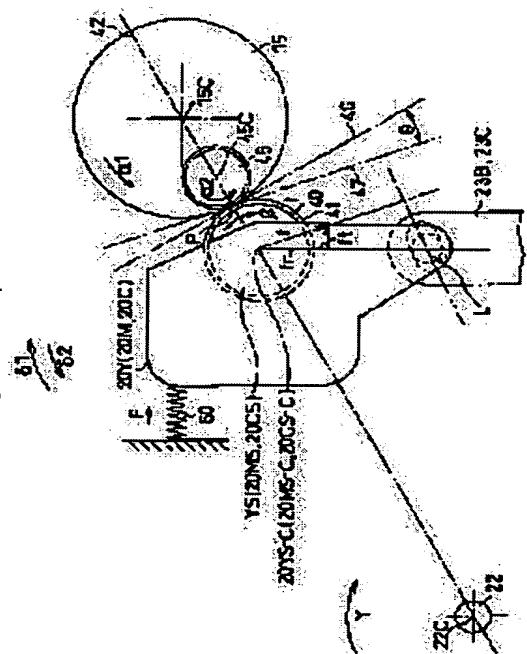
(72)Inventor : TOMONO TOSHIRO

## (54) ELECTROPHOTOGRAPHIC IMAGE FORMING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide inexpensive constitution capable of smoothly transmitting drive and reducing vibration even if gears for transmitting the drive to the developing roller of a developing machine have variations.

**SOLUTION:** In an electrophotographic image forming device, a developing roller gear 41 coaxially mounted on a developing roller 20Y and a printer main body side drive gear 45 meshing with the developing roller gear 41 to transmit drive are constructed of helical gears, which are twisted in the direction in which the developing roller 20Y is drawn into a printer main body during the input of the drive. Either of the gears 41, 45 is an injection molding of a resin, and the overlapping meshing ratio of the gears 41, 45 is from 1 to 2.5 inclusive.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(43)公開日 平成12年2月25日(2000.2.25)

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 14 頁)

(54)【発明の名称】 電子写真画像形成装置

(2) 開2000-56559(P2000-56559A)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 潜像が形成される電子写真感光体を含む感光体カートリッジと、前記電子写真感光体に圧接し前記潜像をトナーを用いて現像するための現像剤担持体を含む現像カートリッジとをそれぞれ着脱可能として記録媒体に多色画像を形成可能な電子写真画像形成装置において、

前記現像剤担持体を前記電子写真感光体に対向する位置と非対向位置とに円弧軌跡で移動させる移動手段と、前記移動手段の移動に伴って前記電子写真感光体の長手方向に平行で前記円弧軌跡の中心を中心にして円弧軌跡で移動する揺動中心軸とを有し、前記現像カートリッジは、前記揺動中心軸を中心に揺動するように前記現像剤担持体を前記移動手段上に支持し、さらに、前記現像剤担持体の一端に駆動を受ける現像剤担持体ギヤと、該現像剤担持体ギヤに駆動を伝達する駆動伝達ギヤとを有し、前記現像剤担持体ギヤおよび前記駆動伝達ギヤははすば歯車であり、かつ駆動入力時に前記現像剤担持体が電子写真画像形成装置装置本体の奥側に引き込まれるねじれ方向にあることを特徴とする電子写真画像形成装置。

【請求項2】 前記駆動伝達ギヤおよび前記現像剤担持体ギヤは一方が樹脂ギヤで、他方が金属ギヤであることを特徴とする請求項1の電子写真画像形成装置。

【請求項3】 前記現像剤担持体ギヤと前記駆動伝達ギヤの重なり噛み合い率は1以上2.5以下であることを特徴とする請求項1の電子写真画像形成装置。

【請求項4】 前記駆動伝達ギヤは前記現像剤担持体の揺動中心が描く円弧軌跡の外側に位置することを特徴とする請求項1の電子写真画像形成装置。

【請求項5】 前記現像剤担持体ギヤはC型止め輪によりスラスト方向の抜け止めがなされていることを特徴とする請求項1の電子写真画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリンタあるいは複写機などとされる電子写真方式を用いた電子写真画像形成装置に関し、特に、プロセスカートリッジおよび現像カートリッジを着脱可能で多色画像を形成可能な電子写真画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真画像形成プロセスを用いた電子写真画像形成装置においては、電子写真感光体および該電子写真感光体に作用する現像手段を除くプロセス手段を一体的にカートリッジ化して、このカートリッジを電子写真画像形成装置本体に着脱可能とするプロセスカートリッジ方式が採用されている。

【0003】また、現像手段を複数の現像カートリッジとして電子写真画像形成装置本体にそれぞれ着脱可能とする現像カートリッジ方式も採用されている。

【0004】これらのプロセスカートリッジ方式や現像カートリッジ方式によれば、装置のメンテナンスをサービスマンによらずにユーザー自身で行うことができるので、操作性を格段に向上させることができ、そのためプロセスカートリッジ方式および現像カートリッジ方式は電子写真画像形成装置において広く用いられている。

【0005】このようなプロセスカートリッジは、電子写真画像形成装置本体の装着手段に挿入されて電子写真画像形成装置本体に装着され、一定位置で固定される。また現像手段は、このプロセスカートリッジの電子写真感光体、または電子写真画像形成装置本体に直接装着した電子写真感光体に複数の現像カートリッジの円筒状の現像剤担持体を選択的に電子写真感光体に圧接するように工夫されている。

【0006】そして上記現像剤担持体を駆動するために、(1)現像剤担持体移動手段の中心に伝達ギヤを設ける。(2)現像剤担持体が感光体と対向する位置上にカップリングを設ける。(3)現像剤担持体移動手段の外側に伝達ギヤを設ける、等の方法がある。

【0007】上記の構成において、(1)のように中心に伝達ギヤを設ける方法は、スペースをとるため、装置本体が大型化する。また(2)の方法はカップリングの機構が複雑になる。したがって、装置を大型化することなく簡易な機構で現像剤担持体へ駆動を伝達できる(3)の方法が一般的に用いられている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記(3)の方法では、伝達ギヤ間のバックラッシュがバラツキ易い。また現像カートリッジを載せた移動手段たる現像ロータリーの停止位置にバラツキがあり、現像ロータリーの駆動をステッピングモーターで行っても、慣性が大きいため、±0.2mm停止位置がばらついてしまう。その結果、伝達ギヤ間のバラツキが大きくなる。

【0009】また現像器をカートリッジ化するためには、電子写真感光体と現像剤担持体間のギャップをコロを用いて保証しなければならない。

【0010】したがって、現像剤担持体を駆動するギヤと、それと噛み合うギヤの間隔は電子写真感光体の位置と外径の振れに影響を受けてさらに両ギヤ間のばらつきが大きくなる。

【0011】そこで現像ロータリーの停止位置を高精度にするために調整機構を設けたり、電子写真感光体との対向位置でギヤ間がばらつかないようにするために揺動機構を設ける方法があるが、装置本体が高価になってしまう。

【0012】また、現像剤担持体のプロセスカートリッジ化を実現するためには、現像カートリッジのスラスト方向の位置決め機構が必要となる。そのため、一般的には、現像カートリッジを奥側に押し付けるバネとロックレバーなどの部品が必要となる問題があった。

(3) 開2000-56559(P2000-56559A)

【0013】従って、本発明の主な目的は、現像カートリッジの現像剤担持体に駆動を伝達するギヤ間にバランキがあっても、安価な構成で、駆動伝達をなめらかに行うことができ、かつ振動を抑えることができる電子写真画像形成装置を提供することである。

【0014】また、本発明の他の目的は、簡単な構成で、現像カートリッジのスラスト位置決めを確実に保証できる電子写真画像形成装置を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る電子写真画像形成装置にて達成される。要約すれば、潜像が形成される電子写真感光体を含む感光体カートリッジと、前記電子写真感光体に圧接し前記潜像をトナーを用いて現像するための現像剤担持体を含む現像カートリッジとをそれぞれ着脱可能として記録媒体に多色画像を形成可能な電子写真画像形成装置において、前記現像剤担持体を前記電子写真感光体に対向する位置と非対向位置とに円弧軌跡で移動させる移動手段と、前記移動手段の移動に伴って前記電子写真感光体の長手方向に平行で前記円弧軌跡の中心を中心にして円弧軌跡で移動する揺動中心軸とを有し、前記現像カートリッジは、前記揺動中心軸を中心に揺動するように前記現像剤担持体を前記移動手段上に支持し、さらに、前記現像剤担持体の一端に駆動を受ける現像剤担持体ギヤと、該現像剤担持体ギヤに駆動を伝達する駆動伝達ギヤとを有し、前記現像剤担持体ギヤおよび前記駆動伝達ギヤはほぼ歯車であり、かつ駆動入力時に前記現像剤担持体が電子写真画像形成装置装置本体の奥側に引き込まれるねじれ方向にあることを特徴とする電子写真画像形成装置である。

【0016】前記駆動伝達ギヤおよび前記現像剤担持体ギヤは一方が樹脂ギヤで、他方が金属ギヤであることが好ましい。前記現像剤担持体ギヤと前記駆動伝達ギヤの重なり噛み合い率は1以上2.5以下であることが好ましい。前記駆動伝達ギヤは前記現像剤担持体の揺動中心が描く円弧軌跡の外側に位置することが好ましい。前記現像剤担持体ギヤはC型止め輪によりスラスト方向の抜け止めがなされていることが好ましい。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る電子写真画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

【0018】〔電子写真画像形成装置の全体の説明〕まず、カラー電子写真画像形成装置の全体的構成について、図1を参照して概略説明する。尚、図1に示すカラー電子写真画像形成装置は、カラーレーザープリンターの一例である。

【0019】本実施例にて、カラーレーザープリンターは、一定速度で回転する電子写真感光体である感光ドラム15と、固定の黒現像器21Bと、感光ドラム15に対して割り出し回転可能な3個のカラー現像器20Y、20M、20Cとからなる画像形成部、及び画像形成部

で現像され多重転写されたカラー画像を保持し、給送部から給送された転写材2にさらに転写ローラ10により転写する中間転写体9を備えている。さらに、カラー画像を転写材2に定着する定着部25、および、定着された転写材2を搬送し、装置上面の排出部37へ搬送するための排出ローラ34、35、36などを備えている。なお、上記割り出し回転可能なカラー現像器20Y、20M、20C及び固定の黒現像器21Bはプリンター本体に対して個別に着脱可能に構成されている。

【0020】次に上記画像形成装置の各部の構成について順次詳細に説明する。

【0021】〔プロセスカートリッジ〕プロセスカートリッジ13は感光ドラム15と、クリーニングブレード16と、一次帯電手段17と、感光ドラム15のホルダーを兼ねるクリーニング容器14とが一体的に構成され、このプロセスカートリッジ13はプリンター本体18に対して着脱自在に支持され、感光ドラム15の寿命に合わせて容易にユニット交換可能なように構成されている。

【0022】本実施例に係る感光ドラム15は、アルミシリンダーの外側に有機光導電体層を塗布して構成し、感光ドラム15のホルダーを兼ねるクリーニング容器14に回転自在に支持されている。

【0023】クリーニング容器14内において感光ドラム15の周上には、クリーニングブレード16、一次帯電手段17が配置され、また感光ドラム15は部分的にクリーニング容器14外へ露出している。また図中感光ドラム15の後方の一端に図示しない駆動モーターの駆動力を伝達することにより、感光ドラム15を画像形成動作に応じて図中反時計回りに回転させるようにしている。

【0024】〔帯電手段〕プロセスカートリッジ13に具備される一次帯電手段17は接触帯電方法を用いたものであり、導電性ローラを感光ドラム15に当接させ、この導電性ローラに電圧を印加することによって感光ドラム15の表面を一様に帯電させるものである。

【0025】なお、前述のプロセスカートリッジとは、帯電手段、クリーニング手段と電子写真感光体とを一体的にカートリッジ化し、このカートリッジを電子写真画像形成装置本体に着脱可能とするものであるか、あるいは帯電手段、クリーニング手段の少なくとも一つと電子写真感光体とを一定的にカートリッジ化して電子写真画像形成装置本体に着脱可能とすることができる。

【0026】〔露光手段〕感光ドラム15への露光はスキャナー部30から行なわれる。即ち画像信号が不図示のレーザーダイオードに与えられると、このレーザーダイオードは画像信号に対応する画像光をポリゴンミラー31へ照射する。

【0027】ポリゴンミラー31はスキャナーモーター31aによって高速回転され、ポリゴンミラー31で反

## (4) 開2000-56559 (P2000-56559A)

射した画像光が、結像レンズ32および反射ミラー33を介して一定速度で回転する感光ドラム15の表面を選択的に露光し、その結果、感光ドラム15上に静電潜像が形成される。

【0028】[現像手段] 現像手段20、21は、感光ドラム15上に形成された潜像を可視像化するために、移動手段としての現像ロータリー23に搭載された3個の回転現像器20Y、20M、20Cを備えた回転現像手段20と、1個の固定の黒現像器21Bからなる固定現像手段とから構成され、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(B)の各色現像を可能とする。なお、カラー回転現像器20Y、20M、20Cは現像ロータリー23に対して現像カートリッジとして個別に着脱可能とされ、また固定の黒現像器21Bもプリンター本体18に対して着脱可能とされている。

【0029】黒現像器21Bは固定現像器であり、感光ドラム15に対向した位置に現像剤担持体としての現像ローラ21BSが、感光ドラム15に対し微小間隔(300 $\mu$ m程度)をもって配置され、感光ドラム15に黒トナーによる可視像を形成する。

【0030】黒現像器21Bは容器内のトナーを送り機構によって送り込み、現像ローラ21BSの外周に圧接された塗布ブレード21BBによって、図中時計方向に回転する現像ローラ21BSの外周にトナーを薄層塗布し、且つトナーへ電荷を付与(摩擦帯電)する。

【0031】また現像ローラ21BSに現像バイアスを印加することにより、感光ドラム15の静電潜像に対応してトナー現像を行なうものである。

【0032】現像手段20の3個の回転現像器20Y、20M、20Cは、センター軸22を中心として回転する現像ロータリー23に夫々着脱可能に保持され、画像形成に際しては各現像器が現像ロータリー23に保持された状態でセンター軸22を中心に回転移動し、所定の現像器が、感光ドラム15に対向した位置に止り、さらに現像剤担持体である現像ローラ20YS(図には符号を付していないが現像器20M、20Cのそれぞれの現像ローラ20MS、20CS)が感光ドラム15に対し微小間隔(300 $\mu$ m程度)をもって対向するように位置決めされた後、感光ドラム15の静電潜像に対応して可視像を形成する。

【0033】カラー画像形成時には中間転写体9の1回転毎に現像ロータリー23が回転しイエロー現像器20Y、マゼンタ現像器20M、シアン現像器20C、次いで黒現像器20Bの順で現像工程がなされる。

【0034】図1ではイエロー現像器20Yがプロセスカートリッジ13に対向した現像位置に位置決め静止している状態を示している。イエロー現像器20Yは、容器内のトナーを送り機構によって塗布ローラ20YRへ送り込み、図中時計方向に回転する塗布ローラ20YR及び現像ローラ20YSの外周に圧接された現像ブ

レード20YBによって時計方向に回転する現像ローラ20YSの外周にトナーを薄層塗布し、且つトナーへ電荷を付与(摩擦帯電)する。

【0035】潜像が形成された感光ドラム15と対向した現像ローラ20YSに、現像バイアスを印加することにより、潜像に応じて感光ドラム15上にトナー現像を行なうものである。

【0036】マゼンタ現像器20M、シアン現像器20Cについても上記同様なメカニズムでトナー現像が行なわれる。

【0037】また各現像器20Y、20M、20Cの各現像ローラは、各現像器20Y、20M、20Cが現像位置に割り出し回転して移動されたとき、プリンター本体18に設けられた各色現像用高圧電源、および駆動源と接続されており、各色現像毎に順次選択的に電圧が印加され駆動部材が接続される。

【0038】[中間転写体] 中間転写体9は、カラー画像形成動作時には各現像器20Y、20M、20C、21Bにより可視化された感光ドラム15上のトナー画像を4回(イエローY、マゼンタM、シアンC、黒Bの4色の各画像)にわたり多重転写を受けるため感光ドラム15の外周速度と同期して図示時計回りに回転し、また、多重転写を受けた中間転写体9は、転写ローラ10と転写材2を挟み込み搬送することにより、転写材2に中間転写体9上の各色トナー像を同時に多重転写する。

【0039】本実施例に係る中間転写体9は、アルミシリンドラ12の外周を中抵抗スポンジや中抵抗ゴム等の弾性層11で覆った構成をなしている。この中間転写体9は回転自在に支持され、一体的に固定されたギヤ(図示せず)に駆動が伝達されることにより回転する。

【0040】[クリーニング手段] クリーニングブレード16は、感光ドラム15の母線に圧縮するように上述のプロセスカートリッジ13に一体的に組み込まれ、現像手段によって感光ドラム15に可視像化されたトナーが中間転写体9に転写された後、感光ドラム15に残ったトナーを掻き取ってクリーニングするものであり、クリーニングされた廃トナーはクリーニング容器14に蓄えられる。クリーニング容器14に蓄えられる廃トナーの量は、感光ドラム15の寿命より早くこの容器14を満たすことはなく、従って、クリーニング容器14は感光ドラム15の寿命交換時に同時に一体で交換処理される。

【0041】[給紙部] 給紙部は、画像形成部へ転写材2を給送するものであり、複数枚の転写材2を収納したカセット1、給紙ローラ3、4、重送防止のリタードローラ5、給紙ガイド6、搬送ローラ7、及びレジストローラ8から主に構成される。

【0042】画像形成時には、給紙ローラ3が画像形成動作に応じて回転し、カセット1内の転写材2を1枚

(5) 開2000-56559(P2000-56559A)

ずつ分離給送すると共に、ガイド板6によってガイドし、搬送ローラー7を経由してレジストローラー8に至る。

【0043】画像形成動作中にレジストローラー8は、転写材2を静止待機させる非回転の動作と、転写材2を中間転写体9に向けて搬送する回転の動作とを所定のシーケンスで行ない、次工程である転写工程時の画像と転写材2との位置合わせを行なう。

【0044】〔転写部〕転写部は揺動可能な転写ローラー10からなる。転写ローラー10は金属軸を中抵抗発泡弾性体で巻いてあり、図示上下に移動可能で且つ駆動力を受けて回転する。中間転写体9上に4色のトナー像を形成している間、すなわち中間転写体9が複数回転する間はその画像を乱さぬように、図示実線を示すように転写ローラー10は下方に位置し中間転写体9とは離れている。

【0045】中間転写体9上に4色のトナー像が形成し終わった後転写材2にカラー画像を転写するタイミングに合わせて転写ローラー10は図示しないカム部材により図示細線にて示す上方の位置、すなわち転写材2を介して中間転写体9に所定の圧で押し付けられる。この時同時に転写ローラー10にはバイアスが印加され中間転写体9上のトナー画像は転写材2に転写される。

【0046】ここで中間転写体9と転写ローラー10とはそれぞれ駆動されているため、両者に挟まれた状態の転写材2は転写工程が行われると同時に、図示左方向に所定の速度で搬送され次工程が行われる定着部25に向けて送られる。

【0047】〔定着部〕定着部25は、上記現像手段により形成されたトナー画像を中間転写体9を介して転写材2上に形成したトナー画像を定着させるものであり、図1に示すように、転写材2に熱を加えるための定着ローラー26と転写材2を定着ローラー26に圧接するための加圧ローラー27とからなり、各ローラー26、27は中空ローラーで、その内部に夫々ヒーター28、29を有し、回転駆動されて同時に転写材2を搬送する。

【0048】即ちトナー像を保持した転写材2は定着ローラー26と加圧ローラー27とにより搬送されると共に、熱及び圧力を加えられることによりトナーが転写材2に定着される。

【0049】〔画像形成動作〕次に、図1を参照して、上記のように構成された装置によって画像形成を行なう場合の動作について説明する。

【0050】まず、図1に示す給紙ローラー3を回転して給紙カセット1内の転写材2を1枚分離し、レジストローラー8へと搬送する。

【0051】一方感光ドラム15と中間転写体9とが各々同外周速度で図示矢印方向へ駆動回転する。

【0052】図示中間転写体9の外周の任意の点が図示Sの位置に来たときに、帯電手段17によって表面を均

一に帯電された感光ドラム15は図示Eの位置でレーザー露光を受け画像露光を行なう。感光ドラム15の露光位置Eから反時計回りに中間転写体9との接触部である第1転写位置までの距離と中間転写体9の図示S点からT1迄の距離は等しく、従って時間経過後には画像の書き始めの点Eと中間転写体9上の点SはT1の位置で一致する。即ち、中間転写体9に対しては画像はS点を先端に反時計回りに形成される。

【0053】1：イエロー画像の形成

スキャナー部30によりイエロー画像のレーザー照射を行ない、感光ドラム15上にイエロー潜像を形成する。この潜像形成と同時にイエロー現像器20Yを駆動し感光ドラム15上の潜像にイエロートナーが付着するように感光ドラム15の帯電極性と同極性で略同電位の電圧を印加してイエロー現像を行なう。同時に現像部の少し下流の第1転写位置T1で感光ドラム15上のイエロートナー像を中間転写体9の外周に一次転写する。この時、中間転写体9には上記イエロートナーと逆極性の電圧を印加して一次転写を行なう。

【0054】形成する画像が例えば日本工業規格紙の大きさA3サイズの場合、中間転写体9の外周S点からL1点まで画像が形成される（図2の中間転写体9の外周に符号A3と記した太線部分参照）。

【0055】イエロートナーの中間転写体9への転写が終了すると、即ち、L1点が一次転写位置T1を過ぎると、現像ロータリー23が時計方向に回転し次のマゼンタ現像器20Mが回転移動し、感光ドラム15に対向した位置に位置決めされる。

【0056】2：マゼンタ画像の形成

次いで、中間転写体9の外周の一点（イエローの画像の先端）が一周して図示点Sの位置に来たとき、同様にスキャナー部30によりマゼンタ画像のレーザー照射が行われ、イエローと同様に感光ドラム15上の潜像にマゼンタトナー像が現像され、感光ドラム15上のマゼンタトナー像を一次転写位置T1で同様に中間転写体9上に転写する。マゼンタトナーの中間転写体9への転写が終了すると、即ちL1点が第1転写位置T1を過ぎると、現像ロータリー23が時計方向に回転し次のシアン現像器20Cが回転移動し、感光ドラム15に対向した位置に位置決めされる。

【0057】3：シアン画像の形成

次いで、中間転写体9の外周の一点（イエロー及びマゼンタ画像の先端）が更に一周して図示Sの位置に来たとき、同様にスキャナー部30によりシアン画像のレーザー照射が行われ、マゼンタ同様に感光ドラム15上の潜像にシアントナー像が現像され、感光ドラム15上のシアントナー像を第1転写位置T1で中間転写体9上にイエロー、マゼンタの各トナー像に重ねて転写する。シアントナーの中間転写体9への転写が終了すると、即ちL1点が第1転写位置T1を過ぎると、現像ロータリ

(6) 開2000-56559 (P2000-56559A)

ー23が時計方向に60度回転し、感光ドラム15に対向した位置にカラー現像器20Y、20M、20Cは何れも存在しない。

#### 【0058】4：黒画像の形成

次いで、中間転写体9の外周の一点（イエロー、マゼンタ、シアン画像の先端）が更に一周して図示Sの位置に来たとき、同様にスキャナー部30により黒画像のレーザー照射が行われ、次いで黒現像器21Bにより黒トナーが現像され、感光ドラム15上の黒トナー像を第1転写位置T1で中間転写体9上に更に重ねて転写する。

【0059】以上、イエロー、マゼンタ、シアン、黒の順で潜像形成、現像及び中間転写体9へのトナー転写を重ねて4回順次行ない、中間転写体9の表面にイエロー、マゼンタ、シアン、黒の4種のトナーからなるフルカラーの画像を形成する。

【0060】黒トナーの中間転写体9への転写が終了する前に、即ち4回目の黒トナーの一次転写を終え、フルカラー画像を形成した中間転写体9の画像先端Sが第2転写部T2へ到達する前に、先述のレジストローラー8で待機させておいた転写材2をタイミングを合わせて搬送スタートさせる。

【0061】上記4回の中間転写体9上への各色画像形成時には下方に待機し中間転写体9とは非接触状態であった転写ローラー10を同時に上方ヘカム（図示せず）で移動させ、転写材2を中間転写体9の第2転写部T2で圧接すると同時に転写ローラー10にトナーと逆極性のバイアスを印加することで、中間転写体9上のフルカラー画像を転写材2に一括で4色同時に転写する。

【0062】第2転写部T2を経た転写材2は中間転写体9から剥離され定着部25へ搬送されトナー定着を行なったあとに排出ローラー対34、35、36を介して本体上部へ画像面を下向きにして排出トレイ37上へ排出され、画像形成動作を終了する。

【0063】〔現像手段の詳細な説明〕つぎに、本実施例の現像手段についてさらに詳細に説明する。

【0064】まず、現像器20、20M、20Cの現像ロータリー23への装着、位置決めについて説明する。

【0065】現像ロータリー23には、3つの現像器20Y、20M、20Cを支えるために、そのセンター軸22から半径方向外側に向かって周方向を三等配した位置に3本のステー23Aが放射状に伸びており、その先端部に現像器20Y、20M、20Cをそれぞれのいずれか一つを支持するための現像器支持部23B、23Cが長手方向両端に立設されている。その3つのステー23Aのうちの一つを図に表したものが図3であり、図中右下が現像ロータリー23の外周部であり左上の破断線側がセンター軸22側である。現像器支持部23B、23C上にある丸穴Dおよび長穴23Eに現像器20Y（20M、20C）に固定した揺動中心軸44A、44B（図4参照）が入り込んでくる構造になっている。

【0066】現像ロータリー23に現像器20Y（20M、20C）を装着した状態は、図4の斜視図に示ようになる。ちなみに図4では、現像ロータリー23の一つの現像器支持部23B、23Cに現像器20Yが装着され、しかも図5により最もよく理解されるように、現像する状態となっている。しかし、プリンタ本体18、つまり現像ロータリー23に現像器20Yを着脱する位置は図4に示すような現像位置、つまり感光ドラム15と対向する位置ではない別の位置に現像ロータリー23が回転し、その場所で行われる。

【0067】本実施例における現像器20Y、20M、20Cのプリンタ本体18に対する着脱は装置正面から、つまり、現像器20Y、20M、20Cをその長手方向にスライドして着脱するようになっており、図4に示す矢印I方向に現像器20Y（20M、20C）を挿入し、現像ロータリー23に装着する。この際、現像器20Y（20M、20C）の揺動中心軸44A、44Bが、それぞれ穴23D、23Eに挿入（嵌合）できるような不図示のガイドが現像ロータリー23にあり、そのガイドに沿わせて現像器20Y、20M、20Cを各々現像ロータリー23に装着する。

【0068】装着後は、スラスト方向へ抜けるのを防止するためのストッパ（不図示）によって固定される。そして、このように現像ロータリー23に現像器20Y（20M、20C）が装着された状態では、穴23D、23Eに嵌合した現像器20Y（20M、20C）の揺動中心軸44A、44Bを中心に、現像器20Y（20M、20C）はそれぞれ揺動可能になっている。

【0069】現像ロータリー23はセンター軸22を中心にして角度120度毎の割り出し回転およびこの角120度の一つの間を60度割り出し回転可能なように不図示の回転割り出し装置に連結されている。

【0070】つぎに現像器20Y、20M、20Cが装着された現像ロータリー23が、現像を行うための割り出し回転動作について説明する。

【0071】本実施例では、現像ロータリー23の回転方向は図6に示す矢印A方向である。現像を行う命令（信号）が出ると、現像ロータリー23は、目的の現像器20Y、20M、20Cのうちのひとつが感光ドラム15と対向する現像位置に来るように回転する。この場合、現像ロータリー23にはその割り出し位置を検出できる不図示のセンサーがついており、精度良く現像器20Y、20M、20Cのうちのひとつを所定の位置に移動・停止させることができる。

【0072】図6は、現像状態の感光ドラム15、現像ローラ20YS（20MS、20CS）、センター軸22の関係を示す正面図である。この図のように、現像位置ではこの3者の各中心15C、20YS-C（20MS-C、20CS-C）、22Cが同一直線42上に位置する関係にある。また、プリンタ本体18側にあり、

## (7) 開2000-56559 (P2000-56559A)

現像ローラ20YS (20MS、20CS) を駆動する駆動伝達ギヤ (以下、単に「駆動ギヤ」という) 45 の中心45Cもこの直線42上に位置する。

【0073】現像器20Y (20M、20C) には、現像ローラ20YS (20MS、20CS) と同軸上にそれぞれ現像ローラギヤ41 (図4参照) が存在し、外部からの駆動力が駆動ギヤ45に入力され、駆動ギヤ45から現像ローラギヤ41に回転が伝えられ現像器20Y (20M、20C) の内部が駆動される構造になっている。つまり、現像器20Y (20M、20C) が現像位置に来た場合、プリンター本体18側の駆動ギヤ45と、現像ローラギヤ41が噛み合い、駆動ギヤ45によって現像器20Y (20M、20C) が駆動されることとなる。このため、駆動ギヤ45の中心45Cが、感光ドラム15、現像ローラ20YS (20MS、20CS)、センター軸22の各中心15C、20YS-C (20MS-C、20CS-C)、22Cを結ぶ前述の直線42上にあることで現像ロータリー23が正規の位置に停止したときが、現像ローラギヤ41と本体の駆動ギヤ45の軸間距離が最短となり、現像ロータリー23の停止誤差分は現像ローラギヤ41と駆動ギヤ45間の軸間距離が長くなる方向にあるため、壊れるなどの事故は発生しない構成となっている。

【0074】ちなみに、矢印 $\alpha$ 1は感光ドラム15、矢印 $\alpha$ 2は駆動ギヤ45、矢印 $\beta$ は現像ローラ20YS (20MS、20CS) および現像ローラギヤ41の回転方向をそれぞれ表す。

【0075】図4に示すように、現像ローラ20YS (20MS、20CS) の両側には現像ローラ20YSよりも現像隙間だけ半径が大きい突き当てコロ40が取り付けられている。現像位置に現像器20Y、20M、20Cの一つがきた場合、感光ドラム15の表面にこの突き当てコロ40が当接し、感光ドラム15に対する現像ローラ20YS (20MS、20CS) の位置が決まる。

【0076】図5に示すように、現像器20Y (20M、20C) はバネ60 (図6) による力Fにより、感光ドラム15に押し付けられている。現像を行うためには、現像ローラ20YS (20MS、20CS) と、感光ドラム15の表面とのクリアランスを一定に保つことが非常に重要であるが、本構成をとることで、両者のクリアランスは突き当てコロ40の寸法精度のみで決定されているため、非常に管理しやすい構成となっている。

【0077】現像位置で、現像器20Y (20M、20C) の突き当てコロ40を、確実に感光ドラム15の表面に当接させるためには、現像位置以外の場所では、現像器20Y (20M、20C) を揺動中心Lを中心として少し感光ドラム15側に揺動侵入させた位置 (図6中の矢印 $\delta$ 1方向) にしてある。侵入量としては、約1mm程度である。このため、現像ロータリー23には、現

像位置以外の場所では図6中の矢印 $\delta$ 1の方向に、突き当てコロ40が約1mm侵入した位置で止まる (揺動を規制する) ように不図示のストッパが設けてあり、現像ロータリー23が回転し、現像器20Y (20M、20C) が現像位置にきたとき、突き当てコロ40が感光ドラム15の表面に当接することで、図6中矢印 $\delta$ 2の方向に現像器20Y (20M、20C) が揺動中心Lを中心に揺動し、位置が決まるようになっている。

【0078】また、現像ロータリー23が回転し、現像器20Y (20M、20C) の現像ローラ20YS (20MS、20CS) が感光ドラム15と当接してくる過程で、現像器20Y (20M、20C) の揺動中心軸44A、44Bの軸心である揺動中心Lが、本実施例のように現像ロータリー23の回転方向に関し、現像ローラ20YS (20MS、20CS) より先行した位置にある場合、現像ローラ20YS (20MS、20CS) は感光ドラム15にスムーズに当接することができる (感光ドラム15に対して逃げ勝手になる)、この揺動中心Lが逆に現像ロータリー23の回転方向に関し、揺動中心Lよりも現像ローラ20YS (20MS、20CS) が先行する位置にあった場合には、現像ローラ20YS (20MS、20CS) の感光ドラム15への当接が、感光ドラム15に対して食い込み勝手となる場合があり、現像ロータリー23の回転等に対し、不具合が生じるおそれがある。

【0079】現像ローラYS (20MS、20CS) が感光ドラム15に当接する際、現像ローラ20YS (20MS、20CS) の両端に設けてある突き当てコロ40が、2つとも当接することが必要である。しかし、現像ロータリー23にあってはいる穴23D、23Eの両方ともが真円であってその中心を結ぶ線である揺動中心L (図5参照) が、感光ドラム15の軸線と平行でない場合、突き当てコロ40が2つとも感光ドラム15に当接することはできない。このため、本実施例では、現像器20Y (20M、20C) の非駆動側を揺動自在に支持する位置決め用の軸44Bが嵌合する穴23Eは図3に示すように感光ドラム15の中心15Cと現像ローラの中心20YS-C (MS-C、CS-C) を結ぶ直線42に平行する長穴となっており、現像器20Y (20M、20C) が力Fのバネ60で平衡していて、2つの突き当てコロ40が感光ドラム15の表面に当接できるようになっている。ちなみに、駆動側の位置決め用の軸44Aが入る穴23Dは、現像ローラギヤ41と駆動ギヤ45の噛み合い精度を保証するために真円である必要がある。

【0080】つぎに、図6に基づいて、現像器20Y (20M、20C) が駆動されているときの力学的関係と、揺動中心Lとの関係について説明する。図6に示すように、現像器20Y (20M、20C) は揺動中心Lを中心にバネ (圧縮、板バネ) 力Fを受けて感光体15



(8) 開2000-56559 (P2000-56559A)

に対向し、駆動ギヤ45により現像ローラ20YS (20MS、20CS)と同軸上の現像ローラギヤ41が回転し、現像ローラ20Y (20M、20C)が回る。

【0081】図6に示すように、現像の状態では、プリンタ本体18側の駆動ギヤ45によって、現像器20Y (20M、20C)の現像ローラギヤ41が駆動される時、その歯面にピッチ点Pをとる歯車噛み合いの作用線47の方向の力 $f$ が働く。ここで図中に示す $\theta$ はギヤ41、45のピッチ点におけるピッチ円の接線46と作用線47のなす角であって、現像ローラギヤ41と駆動ギヤ45との噛み合い圧力角を示す。

【0082】歯面に力 $f$ が働いた場合、当然現像ローラギヤ41にも荷重 $f$ が同一方向に働いている。この荷重 $f$ は、現像ローラ中心20YS-C (20MS-C、20CS-C)と揺動中心Lを結ぶ方向の法線荷重 $f_r$ と、この法線荷重 $f_r$ に直角な接線荷重 $f_t$ に分解される。このため揺動中心Lに対する回転力として $f_t$ という分力が働いているので、現像器Y (20M、20C)としては、矢印 $\delta$ 1の方向つまり感光ドラム15に当接する方向に力が働く。この力はバネ力 $F$ が働く方向と同方向であり、突き当てコロ40と感光ドラム15との当接圧の変動割合が小さいため、安定した状態で現像を行うことができる。

【0083】また、現像状態で、安定して突き当てコロ40と感光ドラム15を当接させておくために、ある程度の大きさの力が必要であるが、ギヤの噛み合い力もこの補助となることができる。このため、ギヤの噛み合い力の分だけバネ力 $F$ を小さくすることができるので、現像ロータリー23が回転して突き当てコロ40が感光ドラム15に当接する時のショックを小さくすることができる。

【0084】さらに、以上説明した感光ドラム中心15Cと現像ロータリー23のセンター軸22の位置決めは、共にプリンタ本体18の側板という同一部材で行われているため、両者の相対的な位置精度は保証されている。すなわち、プロセスカートリッジ13の装着手段(不図示)が設けられている側板(不図示)に現像手段20の現像ロータリー23のセンター軸22が設けられているため、感光ドラム15に対して各現像器20Y、20M、20Cは高精度で位置決めされている。

【0085】なお、本実施例では、感光ドラム15はプロセスカートリッジ13に組み込まれているが、プロセスカートリッジ13の構成をとらないで、直接感光ドラム15を電子写真画像形成装置本体18に取り付ける場合も、上述と同様の考慮から感光ドラム15と現像手段20を共に同じ側板に取り付けることにより、感光ドラム15に対する各現像器20Y、20M、20Cの位置を精度良く定めることができる。

【0086】また、本実施例では、現像手段20は円を三等分つまり三等分した位置に各現像器20Y、20

M、20Cを配設したが、必ずしも円を等配した位置にする必要はなく、例えば、センター軸22を中心とする各80度間に互いに角90度の間をおいて各現像器20Y、20M、20Cを扇形に配設することもできる。

【0087】また本実施例における駆動ギヤ45は本構成の力学関係で示したようにセンター軸すなわち中心軸22を中心にした揺動中心Lの円軌跡の外側に位置することを特徴とする。

【0088】従来のように駆動ギヤ45が揺動中心Lの円軌跡の内側に位置する構成であると、中心軸22の中心22cから3~10cmはデッドスペースとなっていたため、プリンタ本体が大型化したが、本構成により同じ容量の現像器を配置しても断面上で30~314cm<sup>2</sup>の省スペースを達成することができる。

【0089】つぎに、現像器を駆動するギヤ、つまり、現像ローラギヤと駆動ギヤの詳細について説明する。

【0090】現像器20Y、20M、20Cを駆動するために現像ローラYS、20MS、20CSの同軸上に現像ローラギヤ41が取り付けられている。現像ローラギヤ41と駆動ギヤ45は従来ギヤ間がばらついていても駆動伝達を円滑にするために2以上の噛み合い率に設定されていた。そこで、2以上の噛み合い率を得るために圧力角を14.5°とし歯数を35以上の組み合わせとしていた。しかし歯車の強度を考慮するとモジュールを0.7以上とらなければならないため、ギヤのスペースが必要であった。

【0091】そこで、噛み合い率を維持しつつ、ギヤを小型化するためにはすば歯車を本実施例では用いている。すば歯車を用いることにより、重なり噛み合い率で噛み合い率を稼げるためにギヤの歯数を平歯よりも少なくすることができ、結果として省スペースを達成できる。

【0092】また、すば歯車のねじれ方向を現像器20Y、20M、20Cをプリンタ奥側に引き込む側に設定することにより、現像器スラスト方向の位置決めに必要な位置決め部材をなくすることができる。なお、位置決め部材とは、図7に示すように、現像器20Y、20M、20Cを奥側に付勢するバネ部材100とバネ取付アーム101からなる。現像器20Y、20M、20Cはバネ取付アーム101をF3方向にロックするF2方向に付勢され、当接部材102に突き当てられて位置決めされる。ねじれ方向については後で詳細に説明する。

【0093】本実施例では、現像ローラギヤと駆動ギヤが両者間の重なり噛み合い率を1~2.5以上としたギヤの厚さ、ねじれ角を有することを特徴とする。

【0094】例えば、本実施例では、駆動ギヤ45、現像ローラギヤ41のモジュールは0.8、歯数はそれぞれ24歯、23歯であるため(ねじれ角20°の場合)歯幅を8~19mmに設計する。

(9) 開2000-56559 (P2000-56559A)

【0095】また、現像ロータリー23が回転中に駆動ギヤ45と現像ローラ20YS(20MS、20CS)が何度も衝突するため駆動ギヤ45または現像ローラギヤ41のどちらか一方を金属ギヤにして強度を確保している。

【0096】ここではすば歯車の噛み合い率について説明する。なお、これについては「動力伝達用プラスチック歯車の設計技術」、P. 73～74、塚本尚久著、技報堂出版から引用した。

【0097】図8に示すように、噛み合い長さは $K_1 K_2 + AK_1$ であり、これを軸直角断面の法線ピッチ $t_{es}$ で除したものがすば歯車の全噛み合い率 $\epsilon$ である。

【0098】 $\epsilon = K_1 K_2 / t_{es} + AK_1 / t_{es}$ と定義され、 $K_1 K_2 / t_{es}$ を正面噛み合い率、 $AK_1 / t_{es}$ を重なり噛み合い率と呼び、歯幅 $\times \tan$ (ねじれ角) $/ \pi \cdot$ モジュールで定義する。したがって、重なり噛み合い率を上げるためには、ねじれ角、歯幅を大きくするとよい。

【0099】ねじれ角に対応する歯幅を下記の表1に示す。

【0100】

【表1】

重なり噛み合い率	1	2.5
ねじれ角 $20^\circ$ の歯幅	8mm	19mm
ねじれ角 $10^\circ$ の歯幅	16mm	36mm
ねじれ角 $40^\circ$ の歯幅	4mm	10mm

【0101】図9と図10に代表的ねじれ角と重なり噛み合い率を変えた画像と耐久性のデータを示す。本実施例では600dpi、プロセス速度149mm/s、ギヤの噛み合い周波数は70Hzである。ギヤの振動が大きい場合は2mm=140/70おきに濃淡のスジが現れる。近年画像のdpiが上がるにつれてギヤの振動が同一でも振動に起因する濃淡ムラが目立つため、ギヤの振動は特に低減しなければならない。またカラー機の場合は低濃度の画像が多いため、より濃度ムラが目立ち易い。

【0102】画像は重なり噛み合い率1を境に急激にギヤの振動が低減するため良好になる。図11に重なり噛み合い率0.5の振動データをFFT解析したスペクトルで70Hz付近にピークがある。図12に重なり噛み合い率1.1の振動データをFFT解析したスペクトルで、60Hzのピークが減少している。

【0103】この理由を以下に説明する。すば歯車の噛み合い率は重なり噛み合い率と正面噛み合い率を合わせたものである。正面噛み合い率が1.5の本実施例の場合、噛み合い率が1と2の間を等間隔で推移している。そして、1と2の切り替わりは噛み合い周波数の70Hzである。

【0104】図3に示すように、全噛み合い率(c)は正面噛み合い率(a)と重なり噛み合い率(b)を合わせたものであるため、重なり噛み合い率を1以上とれば、全噛み合い率は図13(c)のように、最低でも2齒以上が噛み合い、ギヤの駆動が円滑に行われる。

【0105】つぎにはすば歯車の耐久性について説明する。歯幅を大きく増やすことなく重なり噛み合い率を大きくするためにねじれ角を上げる方法がある。

【0106】表1に示したように、ねじれ角 $10^\circ$ と $40^\circ$ では、歯幅が3.6倍異なる。しかしながら、ギヤが受ける力も3.5倍になるため、ギヤの内径が削れ、噛み合い率2.5あたりから耐久性が急激に落ちてくる。ねじれ角 $10^\circ$ ではねじれ力は小さいが歯幅が大きくなりすぎると、樹脂材のギヤの場合、歯面が変形して耐久性が落ちる。なぜならば、樹脂材は、射出成形品を用いているため、ギヤの内部を肉抜きしているからである。

【0107】図14(a)、(b)に本実施例で用いているギヤ41(45)の図を示す。本実施例では、リブ41aの厚みを $t=1.5$ mmとし、精度をJGMA3級としている。ギヤ41の強度を増すために、リブ41aの厚み $t$ を2mmにするとギヤの精度が落ちて振動レベルが悪化し、リブ41aの厚み $t$ を1mmにするとギヤ精度は向上し発生する振動も減少するが、耐久性が下がってしまう。

【0108】したがって、噛み合い率2.5を超えた辺りからねじれ角を $10^\circ$ と小さいものにしても、リブ41aまでの深さTが深くなるため、ギヤ41が受ける力は小さくなるが歯面の剛性が小さくなるため急激に耐久性が下がる。

【0109】ギヤの変形を抑えるために金属ギヤにすることが有効であるが、駆動ギヤ45と現像ローラギヤ41の両方のギヤを金属ギヤにすると、振動が大きくなり、かつコストがアップする。また肉抜きなしの削り樹脂ギヤを用いれば耐久性はアップするが、量産性、コストの面で好ましくない。

【0110】つぎに駆動ギヤ41周辺の構成について述べる。現像器の駆動負荷が小さい、または耐久寿命を必要としない箇所では、重なり噛み合い率を1～2.5にするためにねじれ角を大きくとればギヤのスペースを小さくすることができる。

【0111】しかしながら、高負荷で耐久寿命を必要とする場合には本実施例が好適であり、ここでその構成を説明する。

【0112】現像器をプロセスカートリッジ化した場合は、現像駆動を受けるとギヤのねじれ方向によって、前出の図7に示したF1またはF2の力を受ける。F1の方向にした場合は図中手前側からバネ材を用いて押し込んでやればよいが、高負荷のものについては、バネ材の大型化をさせないためにF2の力をつけるねじれ方向に

(10) 第2000-56559 (P2000-56559A)

するのが好ましい。その場合、現像ローラギヤ41が現像ローラ20YSから抜けないようにするには、従来は、図15に示すように、現像器カバー48と現像ローラギヤ41間にスペーサー49を介装していたが、本実施例では、図16に示すように、省スペースのためにC型止め輪50を用いている。

【0113】現像ローラ20YS(20MS、20CS)に与える電圧は、従来は、図15に示すように、現像ローラに銅板52を圧入して銅バネ51で押圧していたが、本実施例では、図16に示すように、現像ローラ20YS(20MS、20CS)の中心に銅棒53を圧入してそこに銅バネ51を当接させている。この方法により現像ローラの周速の影響を受けるため削れなど耐久性の問題がないため、重なり噛み合い率を確保し省スペースで安定した電圧を供給可能である。

【0114】なお、本実施例では現像ロータリー上にY、M、Cの現像器が搭載されている場合について述べたが、Bk、Y、M、Cの現像器が搭載されている場合に本発明を適用することが可能である。

【0115】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の電子写真画像形成装置によれば、現像剤担持体を電子写真感光体に対向する位置と非対向位置とに円弧軌跡で移動させる移動手段と、前記移動手段の移動に伴って前記電子写真感光体の長手方向に平行で前記円弧軌跡の中心を中心にして円弧軌跡で移動する揺動中心軸とを有し、現像カートリッジは、前記揺動中心軸を中心に揺動するように前記現像剤担持体を前記移動手段上に支持し、さらに、前記現像剤担持体の一端に駆動を受ける現像剤担持体ギヤと、該現像剤担持体ギヤに駆動を伝達する駆動伝達ギヤとを有し、前記現像剤担持体ギヤおよび前記駆動伝達ギヤははすば歯車であり、かつ駆動入力時に前記現像剤担持体が電子写真画像形成装置装置本体の奥側に引き込まれるねじれ方向にあることにより、現像剤担持体に駆動を伝達する現像剤担持体ギヤと駆動伝達ギヤ間にバラツキがあっても、安価な構成で、駆動伝達をなめらかに行うことができ、かつ振動を抑えることができ、したがって、高品質画像を得ることができ、装置の長寿命化を達成できる。

【0116】また、前記現像剤担持体ギヤに対してC型止め輪によりスラスト方向の抜け止めを行うことにより、簡単な構成で、現像カートリッジのスラスト位置決めを確実に保証できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施例のカラーレーザープリンターを示す全体構成図である。

【図2】図1のプリンターにおける画像形成作用を示す説明図である。

【図3】現像ロータリーの一部を示す斜視図である。

【図4】現像器と現像ロータリーと感光ドラムの関係を示す斜視図である。

【図5】現像器と現像ロータリーと感光ドラムの関係を示す側面図である。

【図6】現像器と現像ロータリーと感光ドラムの力学的関係を示す説明図である。

【図7】現像器の受ける力を説明するための説明図である。

【図8】はすば歯車のかみあい率を説明するための図である。

【図9】重なり噛み合い率と振動との関係を示すグラフである。

【図10】重なり噛み合い率と振動が1 $\mu$ mを維持する時間との関係を示すグラフである。

【図11】重なり噛み合い率が0.5のときのFFT解析結果を示すグラフである。

【図12】重なり噛み合い率が0.1のときのFFT解析結果を示すグラフである。

【図13】正面噛み合い率(a)、重なり噛み合い率(b)、全噛み合い率(c)の時間的変化を示すグラフである。

【図14】本実施例のはすば歯車を示す正面図(a)と側面図(b)である。

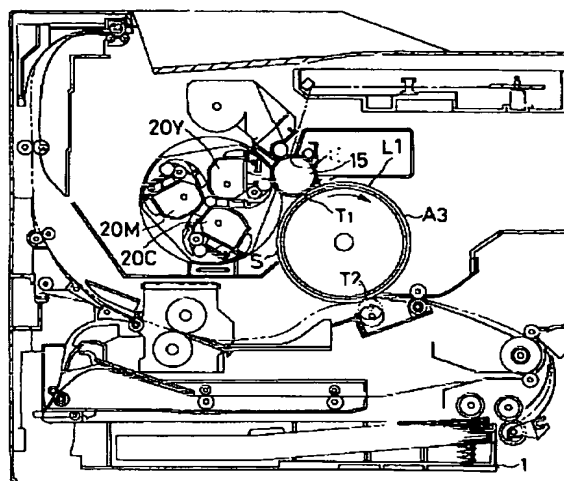
【図15】従来の現像ローラ駆動ギヤの止め方を示す側面図である。

【図16】本実施例の現像ローラ駆動ギヤの止め方を示す側面図である。

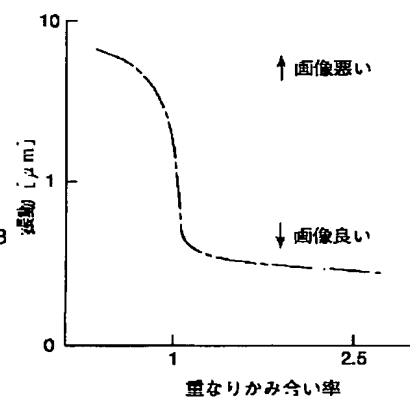
【符号の説明】

- |                |                       |
|----------------|-----------------------|
| 13             | プロセスカートリッジ(感光体カートリッジ) |
| 15             | 感光ドラム(電子写真感光体)        |
| 18             | プリンタ本体(電子写真画像形成装置本体)  |
| 20、21          | 現像手段                  |
| 20Y            | イエロー現像器(現像カートリッジ)     |
| 20C            | シアン現像器(現像カートリッジ)      |
| 20M            | マゼンタ現像器(現像カートリッジ)     |
| 20YS、20CS、20MS | 現像ローラ(現像剤担持体)         |
| 22             | センター軸                 |
| 23             | 現像ロータリー(移動手段)         |
| 41             | 現像ローラギヤ(現像剤担持体ギヤ)     |
| 45             | 駆動ギヤ(駆動伝達ギヤ)          |

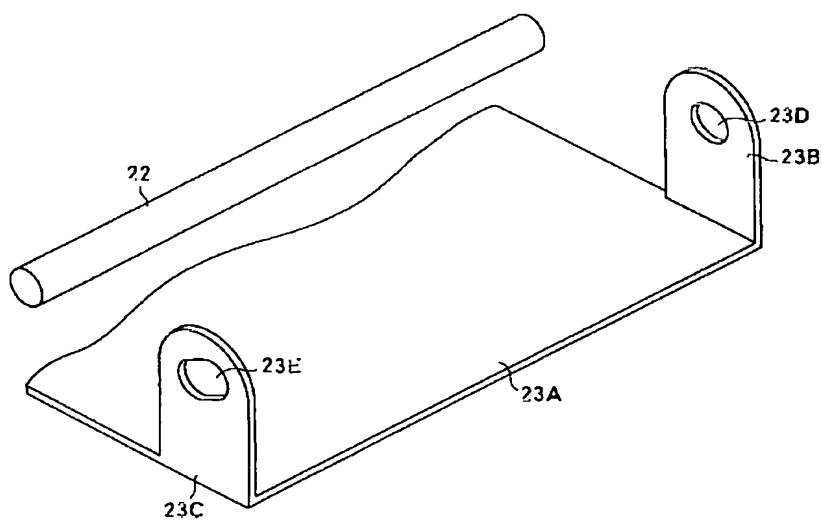
【図 1】



【図9】

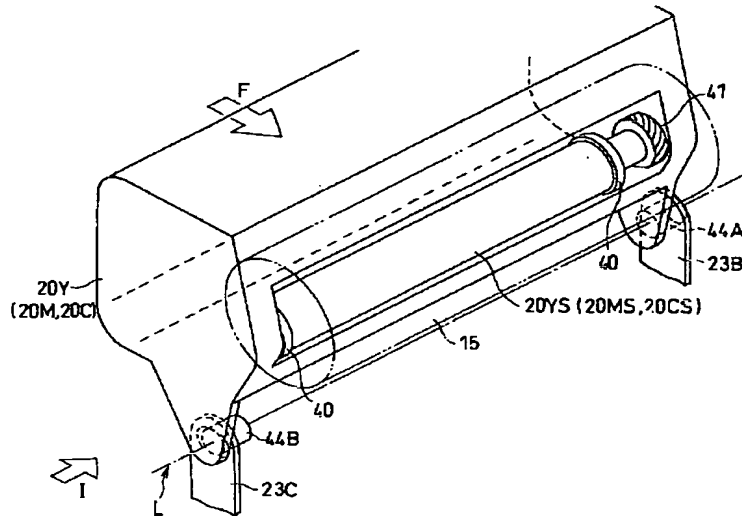


【図3】

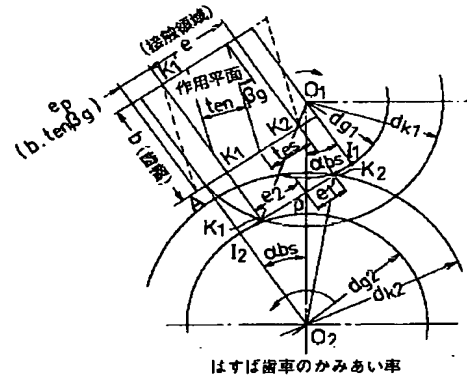


(12) 頁2000-56559 (P2000-56559A)

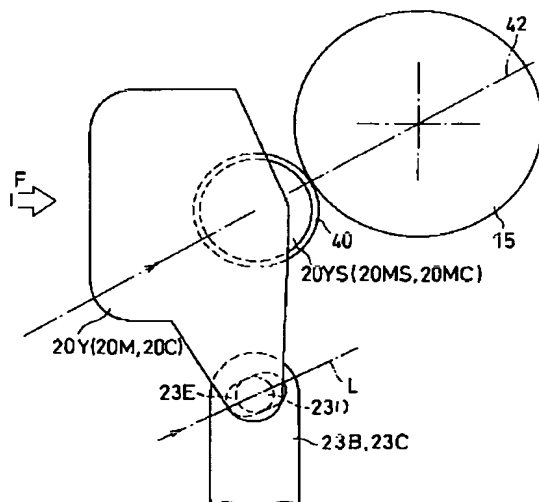
【図4】



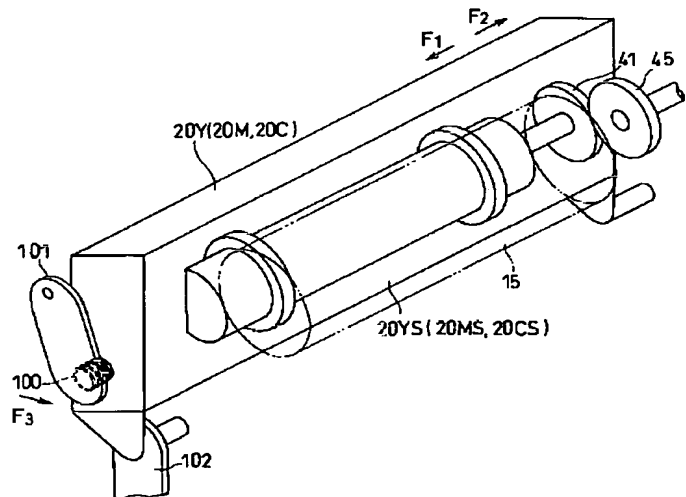
【図8】



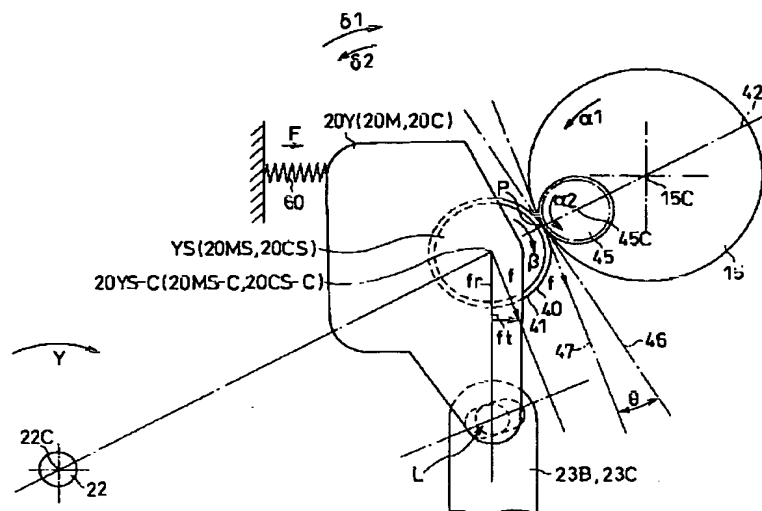
【図5】



【図7】

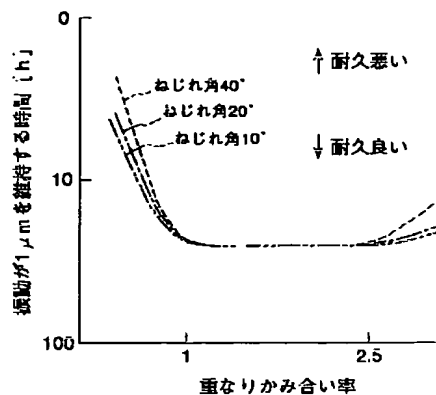


【図6】

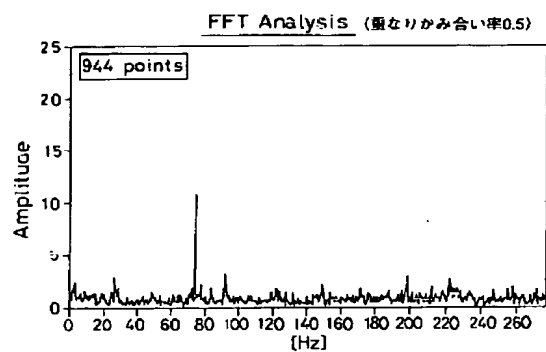


【図 1 1】

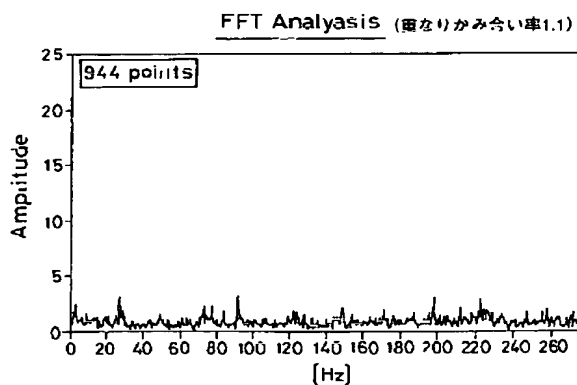
【図 10】



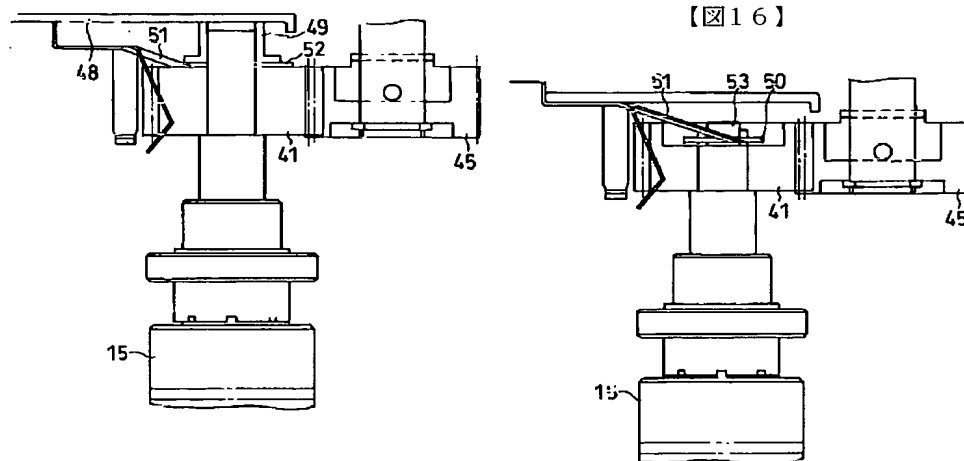
【图 1 2】



【例 15】

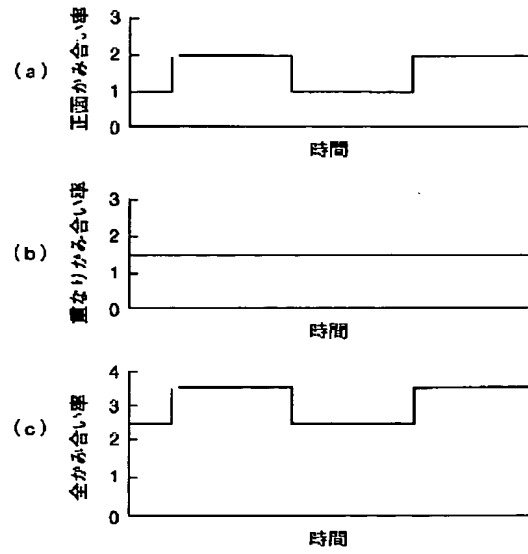


【図16】



(14) 月2000-56559 (P2000-56559A)

【図13】



【図14】

